

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Timo Muuttonen	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: Herewith	)	Confirmation No.: Unassigned
	)	
For: ROCK DRILL	)	

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Finnish Patent Application No. 20011235

Filed: June 12, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date:

Dec. 10, 2003

By:

Harold R. Brown III

Harold R. Brown III  
Registration No. 36,341

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

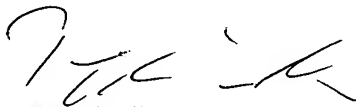
Helsinki 27.10.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

Hakija Applicant	Sandvik Tamrock Oy Tampere
Patenttihakemus nro Patent application no	20011235
Tekemispäivä Filing date	12.06.2001
Kansainvälinen luokka International class	B25D
Keksinnön nimitys Title of invention	"Kallioporakone"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

*Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.*

*The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.*

---

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

## Kallioporakone

Keksinnön kohteena on kallioporakone, joka käsittää: poraniskan, joka on sovitettu porakoneen etuosaan, ja joka on liikuteltavissa aksiaalisuunnassa; iskulaitteen, jossa on edestakaisin liikkuvasti sovitettu iskumäntä, joka 5 iskumäntä on samalla akselilla poraniskan kanssa ja sovitettu iskemään poraniskan takapäähän iskupulssien aikaansaamiseksi poraniskaan kiinnitettävään porauskalustoon, ja jonka iskumännän yhteydessä on vaimennin suunnitellun iskupisteen etupuolelle ulottuvien iskumännän iskujen vaimentamiseksi; sekä 10 vetoelimen, joka on poraniskan ympärille sovitettu holkkimainen kappale, jolloin porakoneessa on välineet vetovoiman kohdistamiseksi vetoelimeen ja vetoelimen liikuttamiseksi vetovoiman vaikutuksesta aksiaalisuunnassa iskumäntään päin, ja edelleen jossa vetoelimessä on ensimmäinen tukipinta, joka on sovitettu vaikuttamaan poraniskassa olevaan toiseen tukipintaan poraniskan 15 siirtämiseksi mainitun vetovoiman vaikutuksesta suunniteltuun iskupisteeseen.

Kallionporauksessa tapahtuu toisinaan niin, että porauskalusto juuttuu kiinni porareikään. Mikäli porauskalustoa ei saada vedetyksi ulos poratusta reiästä, joudutaan porakruunu ja joitakin poratankoja jättämään porareikään. Tällöin kyseistä porareikää ei voida käyttää, vaan sen viereen on porattava uusi reikä. Tällaisia tilanteita pyritään luonnollisesti välttämään, sillä porauskaluston menettämisestä sekä uuden reiän poraamisesta aiheutuu huomattavia lisäkustannuksia. Juuttuneen porauskaluston irrottamiseksi porareistä 20 reiästä on tunnettua vetää kallioporakoneen syöttölaitteen avulla porauskalustoa reiästä ulos päin ja samalla antaa iskulaitteella iskuja porauskalustolle. Ongelmana on kuitenkin se, että kun porauskalustoa vedetään taakse päin, poraniska siirtyy pois iskupisteestä, minkä vuoksi iskulaite ei pysty antamaan riittävän voimakkaita iskuja, jotka saisivat juuttuneen porauskaluston irti reistä. Edellä mainittuun ongelmaan on kehitetty ratkaisuja, joissa poraniska vedetään irrotuksen aikana iskupisteeseen. Tyypillisesti tämä on järjestetty niin, että joko itse poraniskaan tai sen ympärille on muodostettu ns. vetomäntä, joka on sovitettu paineväliaineen vaikutuksesta vetämään poraniskaa kallioporakoneen etupään suhteen iskumäntään päin eli kohti suunniteltua iskupistettä. Tällaisia ratkaisuja tunnetaan mm. patenteista US 4,109,734, US 35 4,718,500 ja US 5,002,136.

Edelleen on WO-julkaisussa 98/42481 esitetty ratkaisu, jossa poranisk5an ympärille on muodostettu poraniskan kanssa samansuuntaisia sylinteri5tiloja, joihin kuhunkin on sovitettu vetomäntä. Vetomäntien ja poraniskan vastin5pinnan välille on sovitettu vetoholkki, joka välittää vetovoiman männiltä poraniskalle.

Tunnetuissa nostomäntäkonstruktioissa on havaittu ongelmaksi se, että is10kumännän iskuja kohdistuu vetoelimelle myös normaalin kallionporauksen aikana, sillä ainakin ylöspäin suuntautuvassa porauksessa vetoelin pääsee painovoiman vaikutuksesta siirtymään poraniskaa vasten. Suuresta iskurasi10tuksesta johtuen nykyisissä ratkaisuissa vetoelimen käyttöikä on lyhyt. Edelleen, mikäli vetoelin tukee poraniskaa porauksen aikana, aiheutuu isku10männän iskuista vetoa porauskalustoon ainakin silloin, kun porauskalusto ei ole riittävästi tuettuna kalliota vasten. Kuten yleisesti tiedetään, veto aiheuttaa porauskomponenttien välisten kierteiden aukeamista ja kuluttaa kierrel10iitoksia.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uusi ja parannettu kallio15porakone, jossa vetoelimeen kohdistuu iskurasitus olennaisesti vain silloin, kun irrotetaan iskemällä kiinnijuuttunutta porauskalustoa.

Keksinnön mukaiselle kallio20porakoneelle on tunnusomaista se, että kallionporauksen aikana vetoelimeen on sovitettu vaikuttamaan työntövoima, joka on vetovoimaan verrattuna suunnaltaan vastakkainen ja suurempi kuin vetoelimeen porauksen aikana vaikuttava taaksepäin suuntautuva voima; ja että kallionporauksen aikana vetoelin on mainitun työntövoiman vaikutuksesta siirtyneenä porakoneen etuosaan päin ennalta määrätyn etäisyyden päähän poraniskan iskupistettä vastaavasta asemasta.

Keksinnön olennainen ajatus on, että kallionporauksen aikana veto25elimeen on sovitettu vaikuttamaan työntövoima, joka pyrkii siirtämään vetoelintä is25kumännästä pois päin. Työntövoima mitoitetaan suuremmaksi kuin vetoelimeen is25kumäntään päin vaikuttava voima, jolloin vetoelin on kallionporauksen aikana siirtyneenä ennalta määrätyn etäisyyden verran porakoneen etuosaan päin. Tällöin tilanteissa, joissa porauskaluston tuenta kallioon on esimerkiksi alisyötön vuoksi riittämätön, ei is30kumäntä pääse poraniskan välityksellä iskemään täydellä voimalla vetoelimeen, vaan isku otetaan hallitusti vastaan is30kumännän yhteydessä olevilla vaimentimilla. Iskumännän isku ei näin ollen aiheuta normaalin porauksen aikana merkittävää kuormitusta veto35elimen rakenteeseen, minkä ansiosta vetoelimen ja siihen kuuluvien komponenttien kestoikä voi olla selvästi aiempaa pidempi. Silloin, kun iskulaitetta

käytetään kiinnijuuttuneen porauskaluston irrotukseen, sovitetaan vetoelimeen vaikuttava vetovoima suuremmaksi kuin työntövoima ja syöttölaitteella aikaansaatu vetovoima, minkä seurauksena vetoelin siirtyy aksiaalisuunnassa iskumäntään päin. Vetoelimessä oleva ensimmäinen tukipinta asettuu vasten poraniskassa olevaa toista tukipintaa, ja vetoelin siirtää poraniskan suunniteltuun iskupisteeseen. Tällöin iskulaitteella kyetään antamaan riittävän voimakkaita iskuja poraniskalle samalla, kun porauskalustoa vedetään syöttölaitteen avulla ulos reiästä. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa vetoelin siis aktivoidaan vetämään poraniskaa ainoastaan silloin, kun irrotetaan kiinni juuttuneita porauskomponentteja. Edelleen, koska vetoelin ei porauksen aikana tue poraniskaa iskupisteeseen, vaimennetaan iskut iskumännän vaimentimella tilanteissa, joissa porauskalusto on esimerkiksi alisyötön tai kalliossa olevan onkalon vuoksi tuettuna riittämättömästi kallioon. Tässä tilanteessa vaimennetut iskut eivät aiheuta porauskalustoon haitallista vetojännitystä. Keksinnön ansiosta porauskomponenttien välisiin kierreliitoksiin ei kohdistu ylimääräistä rasitusta.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että vetoelin on koaksiaalisesti poraniskan suhteen sovitettu holkkimainen mäntä, jonka etupäässä on painepinta, johon on sovitettu vaikuttamaan paineväliaineen paine vetovoiman aikaansaamiseksi ja jonka holkkimaisen männän takaosassa on painepinta, johon on sovitettu vaikuttamaan paineväliaineen paine työntövoiman aikaansaamiseksi.

Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että vetoelin on koaksiaalisesti poraniskan suhteen sovitettu holkkimainen mäntä, ja että vetoelimeen on sovitettu vaikuttamaan ainakin yksi paineväliaineen paineella toimiva toinen vetomäntä, jonka liikematka aksiaalisuunnassa iskumäntään päin on lyhyempi kuin vetoelimen liikematka. Kallionporauksen aikana mainitun toisen vetomännän etupäässä olevaan painepintaan on sovitettu vaikuttamaan paineväliaineen paine, joka pitää toisen vetomännän taka-asennossaan niin, että se ei ole iskusuunnassa kontaktissa porakoneen runkoon. Vetoelin on siten tuettu porauksen aikana toisen vetomännän avulla. Mikäli vetoelimeen kohdistuu poraniskan välityksellä osa iskumännän iskuvoimasta, ottaa ainakin toisen vetomännän yhteydessä oleva vaimennin iskut hallitusti vastaan, eivätkä iskumännän iskut missään vaiheessa välity suoran mekaanisen kosketuksen kautta porakoneen runkoon ja aiheuta porakoneeseen vaurioita.

Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että vetoelimen etupuoella, poraniskan ympärillä on olennaisesti symmetrisesti useita poraniskan kanssa yhdensuuntaisia sylinteritiloja, jotka kukin on varustettu sylinterimäisellä vetomännällä. Vetomäntien etupäähän voidaan johtaa vaikuttamaan paineväliaineen paine poraniskan nostamisessa tarvittavan vetovoiman aikaansaamiseksi. Vetomäntien takapäät ovat joko suoraan kosketuksessa vetoelimen kanssa tai vaihtoehtoisesti vetomäntien ja vetoelimen välillä on vetomäntien kanssa samansuuntaiset vetotapit, jotka välittävät vetovoiman vetoelimelle. Suhteellisen pienten sylinterimäisten vetomäntien valmistaminen on helppoa. Lisäksi paineväliaineen vuodot ovat pienet tässä ratkaisussa.

Keksinnön erään neljännen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että poraniskan ympärillä oleviin sylinteritiloihin sovitettujen sylinterimäisten vetomännät on järjestetty ainakin kahdeksi eri mäntäryhmäksi, joilla ryhmillä on eri pituiset liikematkat iskumäntään päin. Tällöin lyhyemmän liikematkan omaavilla vetomännillä tuetaan vetoelintä kallionporauksen aikana taaksepäin ja pidemmän liikematkan omaavia vetomäntiä käytetään poraniskan vetämiseksi iskupisteeseen silloin, kun isketään kiinnijuuttunutta porauskalustoa irti.

Keksinnön erään viidennen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että vetoelimen takapintaan sovitetaan vaikuttamaan painenesteen paine työntövoiman aikaansaamiseksi.

Keksinnön erään kuudennen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että vetoelimen takapintaan sovitetaan vaikuttamaan kallioporakoneen voiteluun käytettävä kaasun, kuten paineilman ja voiteluaineen seos työntövoiman aikaansaamiseksi.

Selvyyden vuoksi mainittakoon, että porakoneesta tai siihen kuuluvan osan etuosasta tai etupäästä puhuttaessa tarkoitetaan aina poraniskan puoleista päätä ja vastaavasti takaosasta tai takapästä puhuttaessa tarkoitetaan iskumännän puoleista päätä.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista kallioporakonetta sivulta päin nähtynä, ja tilanteessa, jossa kallioporakoneella porataan reikää ylöspäin,

kuviot 2 ja 3 esittävät kaavamaisesti osaa eräästä keksinnön mukaisesta kallioporakoneesta sivulta päin nähtynä ja aukileikattuna,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti osaa eräästä toisesta keksinnön mukaisesta kallioporakoneesta sivulta päin nähtynä ja aukileikattuna, ja

kuvio 5 esittää vielä kaavamaisesti osaa eräästä kolmannesta keksinnön mukaisesta kallioporakoneesta sivulta päin nähtynä ja aukileikattuna.

5 Kuvioissa keksintö on selvyiden vuoksi esitetty yksinkertaistettuna. Samanlaisista osista käytetään samoja viitenumeroita.

Kuviossa 1 on esitetty eräs kallioporakone 1, jota voidaan liikuttaa jonkin sinänsä tunnetun syöttölaitteen 2, kuten esimerkiksi hydraulisylinterin avulla syöttöpalkin 3 suhteen. Kallioporakone käsittää iskulaitteen 4, pyörityslaitteen 5, sekä porakoneen etupäässä sijaitsevan poraniskan 6. Poraniskan 6 etupäähän voidaan kytkeä porattavan reiän 7 syvyydestä riippuva määrä poratankoja 8. Uloimpaan poratankoon 8a on sovitettu porakruunu 9. Kallionporauksen aikana porakonetta syötetään syöttölaitteen 2 avulla niin, että porakruunu 9 on kontaktissa porattavaan kiveen. Edelleen iskulaitteella 4 annetaan iskupulsseja poraniskan 6 takapäähän, jolloin iskupulssit etenevät poratangoissa puristusjännitysaaltona porakruunulle, joka iskupulssin vaikutuksesta rikkoo kiveä. Samanaikaisesti poraniskaa 6 pyöritetään pyörityslaitteen 5 avulla.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaisen porakoneen etupää aukileikattuna. Porakone 1 käsittää iskumännän 10, jota liikutetaan iskulaitteen 4 avulla edes takaisin porakoneen rungon 11 suhteen. Iskumännän 10 edessä on poraniska 6, jonka takapäässä on iskupinta 12, johon iskumännän etupää 13 iskee. Porakoneen etupäässä on poraniskan laakeri 14, jonka tukemana poraniska voi liikkua aksiaalisuunnassa sekä edelleen pyörityslaitteen 5 pyörittämänä pyöriä akselinsa ympäri. Poraniskan 6 takapäässä on hammastus 15, johon pyörityslaite 5 on kytketty vaikuttamaan esimerkiksi pyöritysholkin 16 avulla. Poraniska 6 voi liikkua aksiaalisuunnassa pyöritysholkin 16 suhteen. Poraniskan hammastuksen 15 etupuolelle on sovitettu holkkimainen ensimmäinen vetomäntä 17, jonka takapäässä on ensimmäinen tukipinta 18. Vastaavasti on poraniskan hammastuksen 15 etupään poikkisuuntaiseen pintaan muodostettu toinen tukipinta 19. Vetomännän 17 etupään painepinta 17a on yhteydessä ensimmäiseen kanavaan 21, josta voidaan johtaa paineväliaineen paine vetomännän 17 liikuttamiseksi porakoneen rungon 11 suhteen aksiaalisuunnassa taakse päin. Edelleen vetomännän 17 takapään painepinta 17b on yhteydessä toiseen kanavaan 22, josta kanavasta voidaan johtaa paineväliaineen paine vetomännän 17 liikutta-

miseksi porakoneen rungon 11 suhteen aksiaalisuunnassa eteenpäin. Poraniskankin 6 ympärille, vetomännän 17 kanssa koaksiaalisesti on sovitettu vielä holkkimainen toinen vetomäntä 23, jonka etupään painepinta on yhteydessä kolmanteen kanavaan 24, josta syötettävän paineväliaineen avulla toinen vetomäntä 23 on liikutettavissa taakse päin. Toisen vetomännän 23 liikematka taaksepäin on rajoitettu olakkeen 25 tai vastaavan rajoittimen avulla lyhyemmäksi kuin ensimmäisen vetomännän 17 liikematka. Ensimmäisen vetomännän 17 liikepituus iskumäntään 10 päin on mitoitettu siten, että ensimmäisen vetomännän 17 ollessa taka-asennossaan on poraniska 6 iskuenergian siirron kannalta optimaalisessa iskupisteessä tai suunnitellulla tavalla jonkin verran optimaalisen iskupisteen etupuolella. Edelleen on ensimmäisen vetomännän 17 kehällä olake 20, johon toisen vetomännän 23 takapää on sovitettu vaikuttamaan.

Kuviossa 2 on esitetty kallioporakone normaalissa poraustilanteessa, jossa toisen vetomännän 23 etupään painepintaan vaikuttaa kolmannesta kanavasta 24 pumpulla 43 aikaansaatu paineväliaineen paine, joka työntää toisen vetomännän 23 vasten olaketta 25. Tällöin toinen vetomäntä 23 ei ole iskusuunnassa tarkasteltuna mekaanisessa kontaktissa rungon 11 kanssa. Samalla toinen vetomäntä 23 vaikuttaa olakkeeseen 20 ja työntää vastaavan liikematkan verran ensimmäistä vetomäntää 17 iskumäntään 10 päin. Ensimmäinen kanava 21 on venttiilin 44 kautta yhteydessä tankkiin 50, jolloin ensimmäisen nostomännän 17 etupään painepintaan 17a vaikuttaa tankkipaine. Sen sijaan ensimmäisen vetomännän 17 takapään painepintaan 17b vaikuttaa toisesta kanavasta 22 pumpulla 46 aikaansaatu työntöpaine, jonka vaikutuksesta ensimmäinen vetomäntä 17 painautuu vasten toisen vetomännän 23 takapäätä. Toisen vetomännän 23 liikematka iskumäntään 10 päin on mitoitettu niin, että kun poraniska 6 on porauksen aikana iskupisteessä, on ensimmäisen vetomännän 17 tukipinta 18 ennalta määritellyn etäisyyden päässä poraniskassa 6 olevasta toisesta tukipinnasta 19, kuten kuviosta nähdään. Tällöin tilanteessa, jossa porauskalusto ei ole painautuneena tukevasti kiveä vasten, eikä siten kykene ottamaan iskumännän iskuja vastaan, vaimennetaan iskumännän 10 iskuvoimaa vaimentimella 26. Vaimennuksen ansiosta iskumäntä 10 ei poraniskan 6 välityksellä pääse porauksen aikana iskemään täydellä voimalla vetomäntiin 17 ja 23, ja aiheuttamaan niille tarpeetonta iskukuormitusta. Edelleen on ensimmäisen vetomännän 17 liike eteenpäin vaimennettu vaimentimella 27 ja vastaavasti toisen vetomännän 23 liike eteenpäin on vai-



mennettu vaimentimella 28. Joissain tapauksissa osa iskumännän 10 iskusta voi vaimentimesta 26 huolimatta kohdistua vetomäntiin 17 ja 23. Tällöin vetomännät siirtyvät iskun vaikutuksesta eteenpäin ja liike pysäytetään hallitusti vaimentimilla 27 ja 28. Vaimentimien 27 ja 28 avulla varmistetaan se, että iskumännän 10 iskut eivät koskaan välity mekaanisen kosketuksen kautta porakoneen runkoon 11.

Vetomäntä 17 ja runko 11 rajoittavat yhdessä rengasmaista painetilaa 53, jossa painetilassa on myös painepinta 17b, joka vaikuttaa vetomäntää 17 eteenpäin työntävästi silloin, kun painetilassa 53 on paine. Edullisesti vetomännän 17 ja rungon 11 välillä on tiivisteet 51 ja 52.

Kuviossa 2 on vielä esitetty porakoneen ohjausyksikkö 42, jolla ohjataan iskulaitetta 4, syöttölaitetta 2 sekä venttiiliä 44 porakoneen toiminnan muuttamiseksi normaalista porauksesta juuttuneen porauskaluston irti iskemiin, ja päinvastoin.

Kuviossa 3 on esitetty kuvion 2 mukainen kallioporakone tilanteessa, jossa syöttö on käännetty normaaliin poraukseen nähden vastakkaisuuntaiseksi ja iskulaitteella annetaan iskuja juuttuneen porauskaluston irrottamiseksi. Toisen vetomännän 23 etupään painepintaan vaikuttaa paineväliaineen paine, joka pitää sen olaketta 25 vasten. Edelleen ensimmäisen vetomännän 17 etupään painepintaan 17a vaikuttaa paineväliaineen paine, jonka aikaansaama vetovoima on suurempi kuin syöttölaitteella aiheutettu taaksepäin suuntautuva vetovoima. Tällöin ensimmäisessä vetomännässä 17 oleva tukipinta 18 asettuu tukevasti vasten poraniskassa 6 olevaa toista tukipintaa 19, ja saa ensimmäisen vetomännän 17 siirtämään poraniskaa 6 iskumäntään 10 päin. Ensimmäisen vetomännän 17 liike taakse päin on rajoitettu kohtaan, jossa poraniska 6 on iskuenergian siirron kannalta halutussa kohdassa eli ns. iskupisteessä. Näin poraniska 6 saadaan siirrettyä iskupisteeseen siitä huolimatta, että syöttölaite vetää porakoneen runkoa 11 poraniskan 6 suhteen taaksepäin. Tällöin iskulaite kykenee antamaan porauskalustolle sellaisia iskuja, jotka yhdessä vedon kanssa repivät juuttuneen porauskaluston irti porareistä. Kanavasta 22 voidaan syöttää paineväliaineen paine vaikuttamaan ensimmäisen vetomännän 17 takapään painepintaan 17b myös irti iskemisen aikana, tai vaihtoehtoisesti kanava 22 voi porauskalustoa irti iskettäessä olla yhteydessä tankkiin.

Kuviossa 4 esitetyssä konstruktiossa poraniskassa 6 olevan toisen tukipinnan 19 etupuolelle on sovitettu vetoholkki 29, jonka takapäässä on en-

simmainen tukipinta 18. Vetoholkkia 29 liikutetaan aksiaalisuunnassa iskumäntään 10 päin poraniskan 6 ympärillä olevassa sylinteritilassa vetoholkin 29 etupuolessa olevien useiden sylinterimäisten vetomäntien 30 avulla. Vetomännät 30 on sovitettu poraniskan 6 ympärillä oleviin poraniskan 6 kanssa yhdensuuntaisiin erillisiin sylinteritiloihin 31, jotka sijaitsevat edullisesti poraniskan 6 kanssa samanakselisen ympyrän kehällä. Sylinteritilat 31 on muodostettu suoraan porakoneen runkoon 11 tai vaihtoehtoisesti kuviossa 5 esitetyllä tavalla erilliseen runkokappaleeseen. Vetomäntien 30 etupään painepinnat ovat yhteydessä yhteiseen kanavaan 32, josta syötettävän paineväliaineen avulla vetomäntiä 30 liikutetaan yhtä aikaa sylinteritiloissa 31 taakse päin tarvittavan vetovoiman aikaansaamiseksi. Vetomäntien 30 takapää on kontaktissa vetoholkin 29 etupään kanssa. Kuviossa esitetyssä tilanteessa eli porauksen aikana vetomäntien 30 etupään painepintaan vaikuttaa olennaisesti tankkipaine, sillä kanava 32 on venttiilin 44 kautta yhteydessä tankkiin 26. Vetoholkin 29 takapäällä olevaan painepintaan 29b vaikuttaa kanavasta 22 työntöpaine, joka muodostaa tarvittavan työntövoiman. Vetoholkkiin 29 vaikuttava työntövoima on mitoitettu niin, että nostoholkki 29 on työntövoiman vaikutuksesta siirtynään etäisyyden verran porakoneen etupäähän päin. Edelleen on vetomäntien 30 etupäässä vaimentimet 40, joilla vetomäntien 30 liike eteenpäin otetaan vastaan, mikäli osa iskuvoimasta pääsee poraniskan 6 ja vetoholkin 29 välityksellä vaikuttamaan niihin. Aivan vaimennetun liikkeen ääriasennossa nostoholkki 29 asettuu vasten runkoa 11.

Kuviossa 5 esitetyssä kallioporakoneessa poraniskan 6 ympärillä oleviin sylinteritiloihin 31 sovitetut sylinterimäiset vetomännät on jaettu kahteen ryhmään. Vetomäntäryhmillä on erilainen liikepituus iskumäntään 10 päin. Pidemmän liikematkan omaavien ensimmäisten vetomäntien 38 etupään painepintaan johdetaan yhteisestä kanavasta 33 paineväliaineen paine vain silloin, kun poraniska 6 nostetaan irti iskemisen ajaksi iskupisteeseen. Pidemmän liikematkan vetomännillä 38 muodostetaan tällöin vetovoima, joka on suurempi kuin syöttölaitteella aiheutettu veto. Lyhyemmän liikematkan omaavien toisten vetomäntien 34 etupään painepintaan vaikuttaa yhteisestä kanavasta 35 paineväliaineen paine normaalin kallionporauksen sekä edullisesti myös irti iskemisen aikana. Porakone on kuviossa 5 esitetty porauskaluston irrotusasennossa. Porauksen aikana vetoholkkia 29 puolestaan työnnetään eteen päin vetoholkin 29 takapään painepintaan kanavasta 22 vaikuttavan paineväliaineen vaikutuksesta ja edelleen sitä vedetään rajoitetun etäisyyden verran

taakse päin toisten vetomäntien 34 aiheuttamalla vetovoimalla, joka on suurempi kuin vetoholkkiin 29 vaikuttava työntövoima. Ainakin toiset vetomännät 34 käsittävät vaimentimet 40, jotka vaimentavat niiden eteenpäin suuntautuvan liikkeen ääriasennossa. Edelleen on vetoholkin 29 ja kunkin vetomännän 38, 34 välissä vetomännän kanssa samansuuntainen vetotappi 39, joka välittää vetomännällä aikaansaadun vetovoiman vetoholkille 29. Vetotapit 39 on valmistettu hyvin kulutusta kestävästä materiaalista ja vetotapit 39 on sovitettu tarkasti vetomäntien 38, 34 kohdalle kohdistusholkin 41 avulla. Mainittu kohdistusholkki 41 toimii myös vetomäntien 34 rajoitineliimenä.

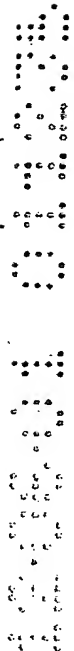
- 5 Kuviossa 5 on vielä esitetty sumutuslaitteisto 45, jossa sekoitetaan paineilma tai muu paineistettu kaasu ja voiteluaine keskenään voiteluainesumaksi. Voiteluainesumua johdetaan sopivia voitelukanavia 47 pitkin porakoneen kriittisiin kohteisiin. Voiteluainesumua voidaan käyttää myös työntövoiman muodostamisessa. Tällöin kanava 22 on yhteydessä sumutuslaitteistoon 15 45. Voitelukanavalle 47 menevässä painelinjassa on paineenalennin 36, kuten kuristin tai paineenalennusventtiili. Kanavassa 22 vaikuttava paine on sovitettu suuremmaksi kuin voitelukanavassa 47 vaikuttava paine.

- Normaalisti riittää, että työntövoiman suuruus mitoitetaan niin, että se on suurempi kuin ylöspäin suuntautuvassa porauksessa vetoelimen mas- 20 sasta johtuva painovoima sekä vetomäntien etupäähän vaikuttavasta tankkipaineesta johtuva vetoelimeen kohdistuva voimavaikutus. Tankkipaine on yleensä eri suuri kuin nollapaine, jolloin vetomännissä muodostuu yleensä aina tietyn suuruinen vetovoima, joka voi siirtää vetoelintä taaksepäin.

- Toisaalta kallioporakone voi olla myös sellainen, että porauksen ai- 25 kana myös pidemmän liikematkan omaavat vetomännät tai muut sellaiset vetomännät, jotka ulottuvat aina iskupistettä vastaavaan asemaan asti, on sovitettu vaikuttamaan vetoelimeen. Tällöin työntövoiman suuruus mitoitetaan vetoelimeen kohdistuvaan vetovoimaan nähden niin, että vetoelin pysyy porauksen aikana suunnitellun etäisyyden päässä sen takimmaisesta ääriasennosta.

- 30 Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä iskulaitteen ei tarvitse välttämättä olla paineväliainetoiminen, vaan iskupulssit voidaan saada aikaan myös esimerkiksi sähköisesti. Samoin porauskaluston pyöritys voidaan aikaansaada muullakin tapaa 35 paa kuin porakoneen yhteydessä olevan pyöritysmoottorin avulla. Edelleen on mahdollista järjestää vetoelimeen vaikuttava työntövoima muullakin tapaa,

kuin mitä hakemuksen kuvioissa on esimerkin vuoksi esitetty. Eräs mahdollisuus on järjestää sopiva toimilaite vetoelimen takapuolelle ja käyttää sitä siirtämään vetoelintä porakoneen etuosaan päin. Työntövoima voidaan aikaansaada myös sähköisesti.



## Patenttivaatimukset

## 1. Kallioporakone, joka käsittää

5 on liikuteltavissa aksiaalisuunnassa,

- iskulaitteen (4), jossa on edestakaisin liikkuvasti sovitettu iskumäntä (10), joka iskumäntä (10) on samalla akselilla poraniskan (6) kanssa ja sovitettu iskemään poraniskan (6) takapäähän iskupulssien aikaansaamiseksi poraniskaan (6) kiinnitettävään porauskalustoon, ja jonka iskumännän (10) 10 yhteydessä on vaimennin (26) suunnitellun iskupisteen etupuolelle ulottuvien iskumännän (10) iskujen vaimentamiseksi, sekä

- vetoelimen (17, 29), joka on poraniskan ympärille sovitettu holkki-  
mainen kappale, jolloin porakoneessa (1) on välineet vetovoiman kohdistami-  
seksi vetoelimeen (17, 29) ja vetoelimen liikuttamiseksi vetovoiman vaikutuk-  
15 sesta aksiaalisuunnassa iskumäntään (10) päin, ja edelleen jossa vetoelimes-  
sä on ensimmäinen tukipinta (18), joka on sovitettu vaikuttamaan poraniskas-  
sa (6) olevaan toiseen tukipintaan (19) poraniskan siirtämiseksi mainitun veto-  
voiman vaikutuksesta suunniteltuun iskupisteeseen,

t u n n e t t u siitä,

20 - että kallionporauksen aikana vetoelimeen (17, 29) on sovitettu vaikuttamaan työntövoima, joka on vetovoimaan verrattuna suunnaltaan vastakkainen ja suurempi kuin vetoelimeen (17, 29) porauksen aikana vaikuttava taaksepäin suuntautuva voima, ja

25 - että kallionporauksen aikana vetoelin (17, 29) on mainitun työntövoiman vaikutuksesta siirtyneenä porakoneen etuosaan päin ennalta määrätyn etäisyyden päähän poraniskan (6) iskupistettä vastaavasta asemasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kallioporakone, t u n n e t t u siitä, että vetoelimen (17, 29) takapäässä on painepinta (17b, 29b), ja että painepinta (17b, 29b) on yhteydessä kanavaan (22) paineväliaineen syöttämi-  
30 seksi vaikuttamaan mainittuun painepintaan (17b, 29b) työntövoiman aikaansaamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kallioporakone, t u n n e t t u siitä, että vetoelin (17, 29) ja porakoneen runko (11) rajoittavat väliinsä rengasmaisen painetilan (53), jossa on painepinta (17b, 29b).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että rengasmaisen painetila (53) on tiivistetty vetoelimen (17, 29) ja porakoneen rungon (11) välille sovitetuilla tiivisteillä (51, 52).

5. Patenttivaatimuksen 2 - 4 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että paineväliaine on porakoneen voiteluun käytettävää kaasun ja voiteluaineen seosta.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että vetoelimen (17) etupäässä on painepinta (17a), joka on yhteydessä ensimmäiseen kanavaan (21), ja että mainitusta kanavasta (21) on syötettävissä paineväliaineen paine vaikuttamaan mainittuun painepintaan (17a) vetovoiman muodostamiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että vetoelimen (17) kanssa koaksiaalisesti on sovitettu holkkimainen toinen vetomäntä (23), että toisen vetomännän (23) etupäässä on painepinta, joka on yhteydessä kanavaan (24) paineväliaineen syöttämiseksi mainitulle painepinnalle toisen vetomännän (23) liikuttamiseksi iskumäntään (10) päin, että toisen vetomännän (23) aikaansaama voima on suurempi kuin vetoelimeen (17) vaikuttava vastakkaissuuntainen työntövoima, että vetoelimen (17) kehällä on olake (20), johon toinen vetomäntä (23) on sovitettu vaikuttamaan ja työntämään vetoelintä (17) iskumäntään (10) päin, että toisen vetomännän (23) liike iskumäntään (10) päin on rajoitettu olakkeella (25) niin, että vetoelin (17) on toisen vetomännän (23) takimmaisessa asennossa etäisyyden päässä vetoelimen (17) liikettä eteenpäin rajoittavista mekaanisista pinnoista, ja että ainakin toisen vetomännän (23) liike eteenpäin on vaimennettu vaimentimen (28) avulla.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että vetoelimen (29) etupuoletilla on poraniskan (6) ympärillä useita poraniskan (6) kanssa yhdensuuntaisia sylinteritiloja (31), että kukin sylinteritila (31) on varustettu sylinterimäisellä vetomännällä (30, 34, 38), ja että vetomäntien (30, 34, 38) etupäähän on johdettavissa kanavasta (32, 33, 35) paineväliaineen paine, joka aikaansaa vetovoiman vetomäntien (30, 34, 38) ja niiden takapuolella olevan vetoelimen (29) liikuttamiseksi iskumäntään (10) päin.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että sylinterimäiset vetomännät (34, 38) on jaettu liikepituuden mukaan ainakin kahteen eri mäntäryhmään, jolloin lyhyemmän liikepituuden omaavien

vetomäntien (34) liike iskumäntään (10) päin on rajoitettu, että kallionporauksen aikana lyhyemmän liikepituuden omaavilla vetomännillä (34) on sovitettu muodostettavaksi vetoelimeen (29) vaikuttavaa työntövoimaa suurempi voima iskumäntään (10) päin, että vetoelin (29) on porauksen aikana tuettuna lyhyemmän liikepituuden omaavien vetomäntien (34) avulla etäisyyden päähän etummaisesta ääriasennostaan, ja että ainakin kunkin lyhyemmän liikepituuden omaavan vetomännän (34) yhteydessä on vaimennin (40) vetomännän (34) ja sillä tuetun vetoelimen (29) eteen päin suuntautuvan liikkeen vaimentamiseksi etummaisessa ääriasennossa.

- 10            10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kallioporakone, tunnettu siitä, että jokaisen vetomännän (30, 34, 38) ja sen takapuolella olevan vetoelimen (29) välille on sovitettu vetomännän (30, 34, 38) kanssa samansuuntainen vetotappi (39) vetovoiman välittämiseksi vetomännältä (30, 34, 38) vetoelimelle (29).



## (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on kallioporakone, joka käsittää poraniskan (6), jonka takapäähän iskumäntä (10) on sovitettu iskemään. Edelleen on poraniskan ympärille sovitettu vetoelin (17, 29), johon voidaan kohdistaa vetovoima niin, että poraniska (6) voidaan mainitun vetovoiman avulla siirtää iskumäntään (10) päin silloin, kun irrotetaan kiinnijuuttunutta porauskalustoa. Kallionporauksen aikana vetoelimeen (17, 29) on sovitettu vaikuttamaan työntövoima, joka on vetovoimaan verrattuna suunnaltaan vastakkainen. Työntövoima on mitoitettu niin, että porauksen aikana vetoelin (17, 29) on mainitun työntövoiman vaikutuksesta siirtyneenä porakoneen etuosaan päin ennalta määrätyn etäisyyden päähän poraniskan iskupistettä vastavasta asemasta.

(Kuvio 2)





130801 01463

124

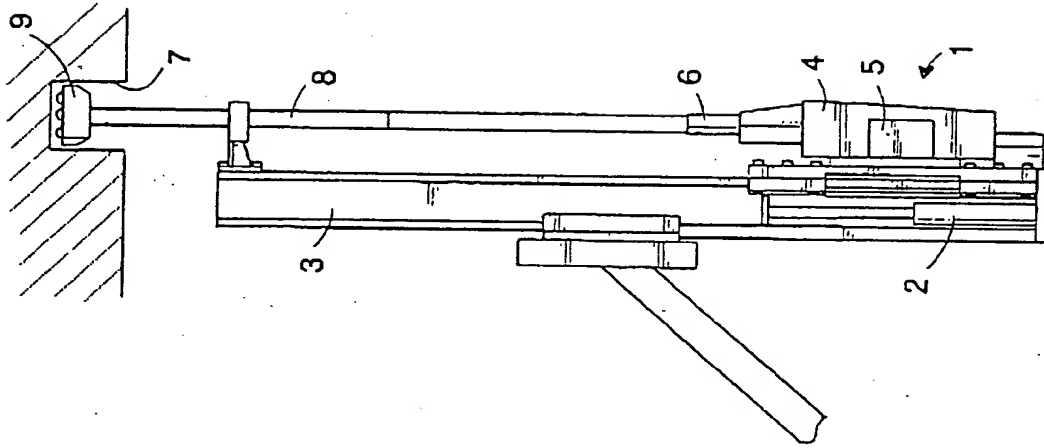


FIG. 1

10:43:01 03:38

24

2

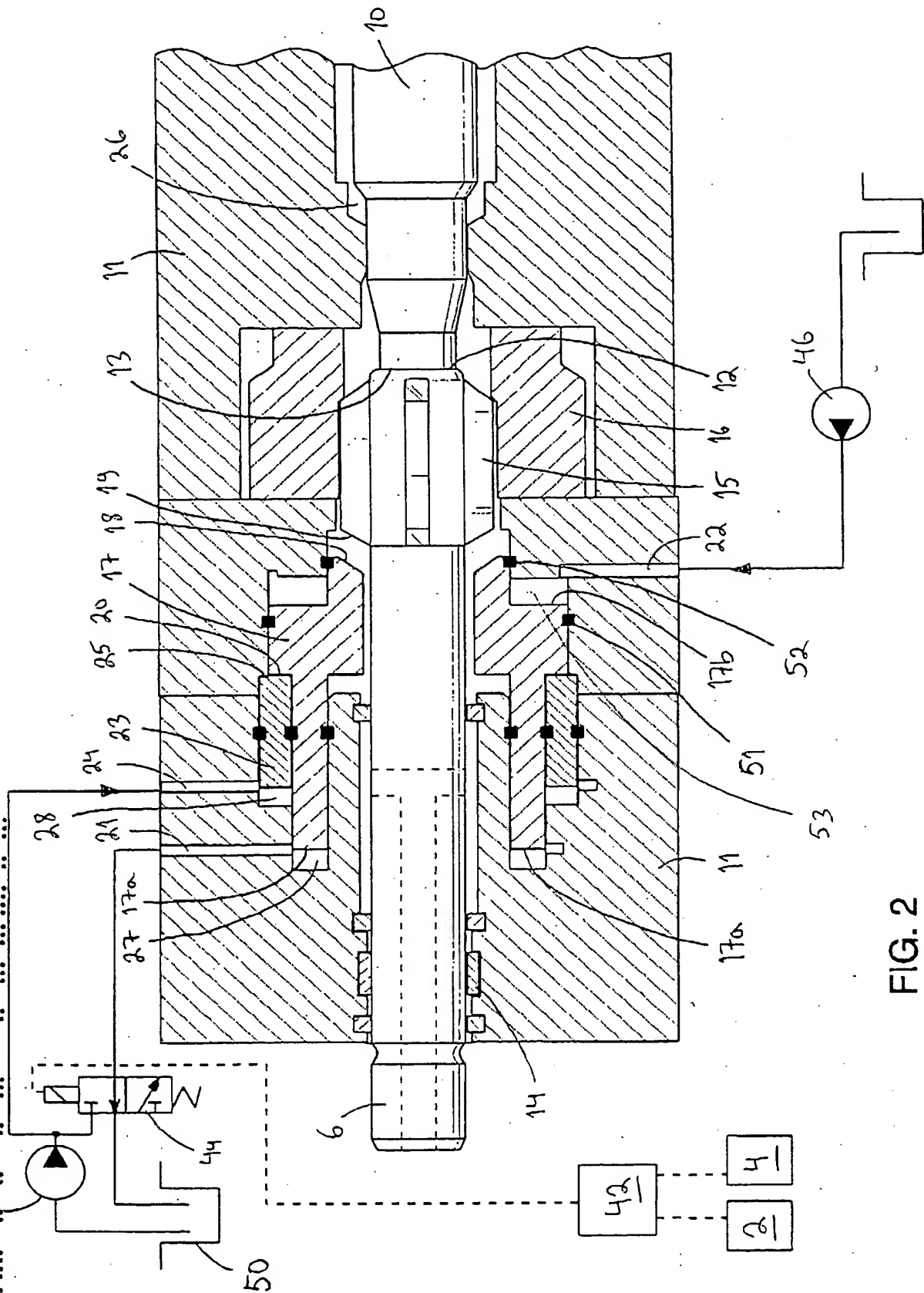


FIG. 2

000001 014233

L4

3

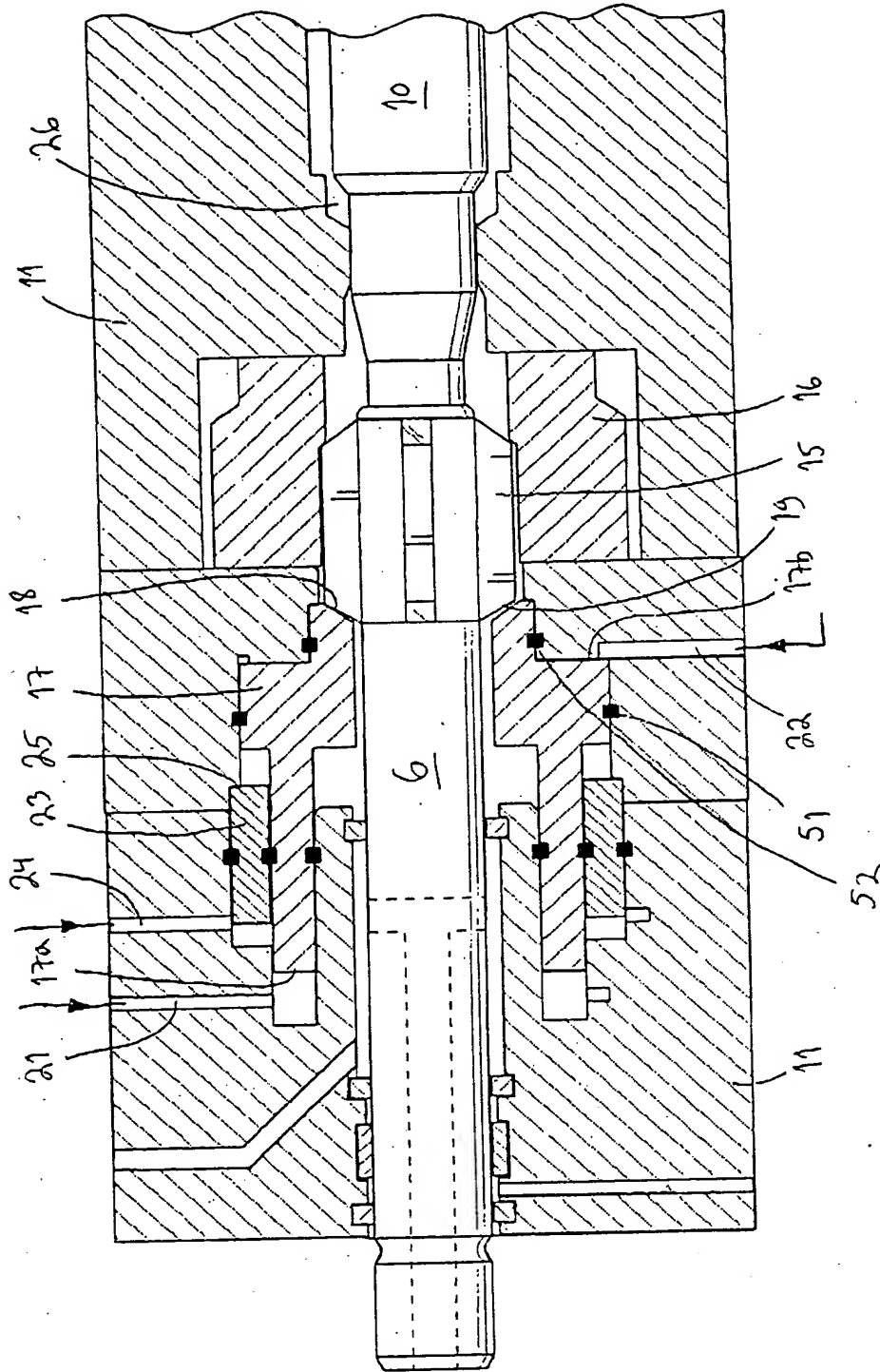


FIG. 3

LH

24



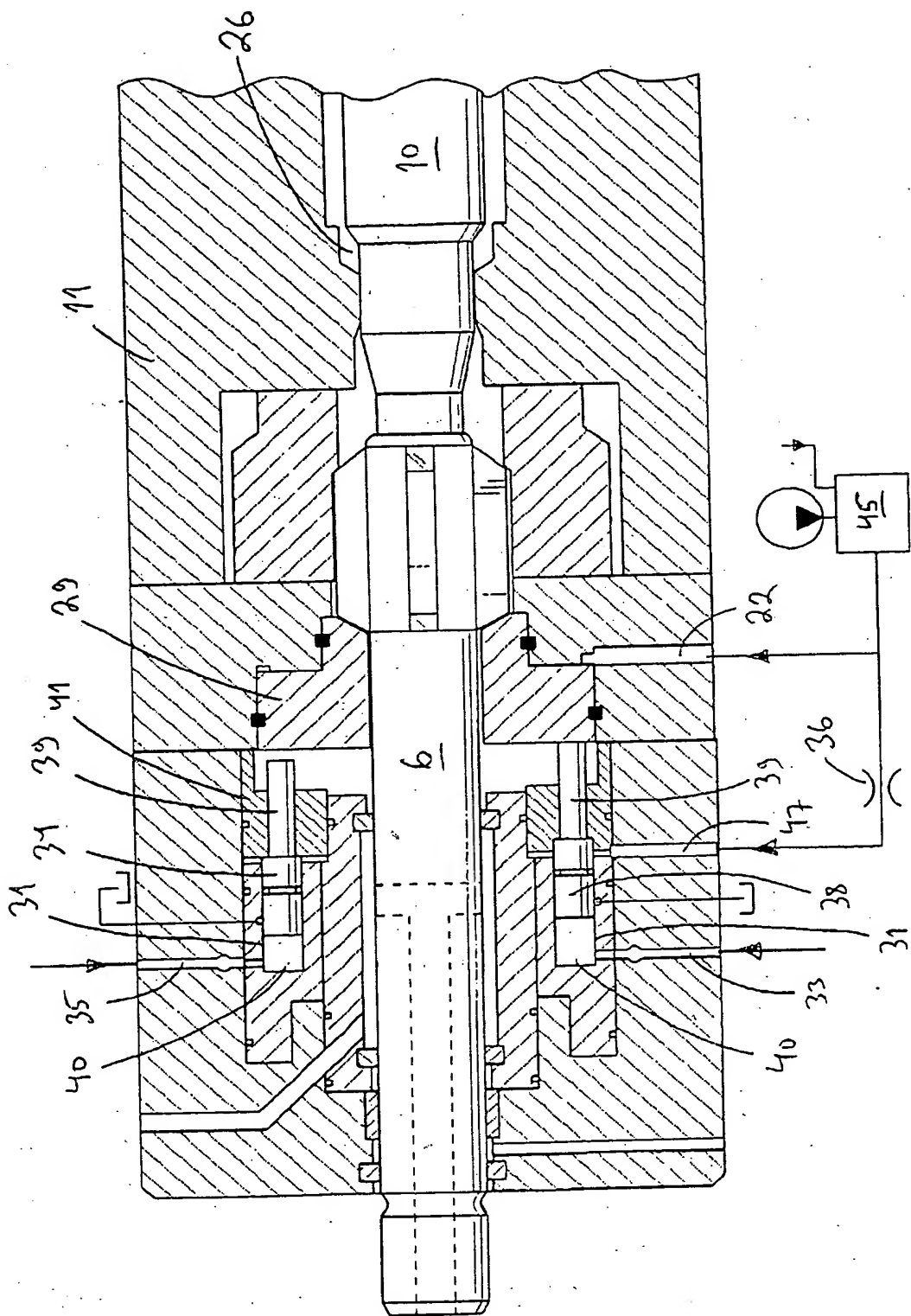


FIG. 5